

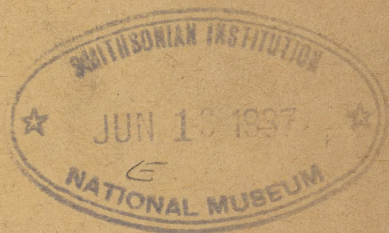
ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE

ANNEXE AUX BULLETINS

DE LA

CLASSE DES SCIENCES

Communications présentées à la Classe
en 1915



BRUXELLES

HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE

112, rue de Louvain, 112

1919

B.B.B. SURV
L.A.A.
MAY 10 192
Acc. No.

ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE

ANNEXE AUX BULLETINS

DE LA

CLASSE DES SCIENCES

Communications présentées à la Classe
en 1915



BRUXELLES

HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE

112, rue de Louvain. 112

1919

NOTE BIBLIOGRAPHIQUE

La vallée du Maelbeek, avec monographie d'Etterbeek; par
M. L.-F. DE PAUW, conservateur général des collections de
l'Université libre de Bruxelles.

L'auteur donne d'abord un aperçu géologique et une carte montrant la succession des mers tertiaires qui ont laissé des traces dans la vallée du Maelbeek et à Etterbeek.

Il passe en revue les travaux auxquels il a souvent prêté un précieux concours, pour la faune moséenne et les périodes paléolithique et néolithique ainsi que pour les périodes gallo-romaine et franque.

Il fait ensuite l'histoire des communes de la vallée du Maelbeek et particulièrement de celle d'Etterbeek remplie de détails fort intéressants et qui forment la plus grande partie du volume de près de 400 pages avec 42 planches hors texte.

M. MOURLON.

ASTRONOMIE. — **Relation entre la radiation solaire
et le magnétisme terrestre** ⁽¹⁾,

par P. STROOBANT, membre de l'Académie.

On sait depuis longtemps qu'il existe une relation entre l'activité solaire mesurée par le nombre et l'importance des taches et le magnétisme terrestre. D'autre part, C. G. Abbot, directeur de l'Observatoire astrophysique de Washington (Smithsonian Institution), a effectué depuis un certain nombre d'années une grande quantité de mesures de la constante solaire et a trouvé une relation entre les diverses valeurs de cette quantité et les taches solaires ⁽²⁾. Nous nous sommes proposé de rechercher s'il existait une relation entre les valeurs de la constante solaire déterminées par Abbot au Mont Wilson (Californie), de 1905 à 1912, la variation diurne du magnétisme terrestre et le nombre de perturbations. La variation diurne de la déclinaison considérée est la moyenne des valeurs de cette quantité obtenues à Christiania, à Milan et à Prague, d'après Wolfer, le savant suisse, qui s'est attaché d'une manière spéciale à l'étude de la variation de l'activité solaire ⁽³⁾. Les perturbations magnétiques sont empruntées aux *Annales de l'Observatoire royal de Belgique. Physique du Globe* (t. III, IV et V); nous avons considéré comme perturbations modérées celles correspondant aux courbes marquées 3, et comme perturbations fortes celles qui sont représentées par le caractère 4 ou 5. Le

(1) Présenté à la séance de la Classe des sciences le 9 janvier 1915.

(2) *Annals of the Astrophysical Observatory of the Smithsonian Institution*. Vol. III, 1913, pp. 129-131. Voir aussi *Bull. de l'Acad. roy. de Belgique* (Classe des sciences), 1913, p. 696.

(3) *Astronomische Mitteilungen*. Zurich, nos XCVII, XCVIII et C à CIV.

tableau ci-dessous permet de comparer les valeurs de ces divers éléments :

ANNÉE.	CONSTANTE solaire.	VARIATION diurne.	PERTURBATIONS	
			modérées.	fortes.
1905	1,956	7,51	29	5
1906	1,942	7,17	40	8
1908	1,936	6,53	17	7
1909	1,918	5,98	9	2
1910	1,921	5,18	39	1
1911	1,923	4,58	14	2
1912		4,52	12	1

Si nous groupons d'une part les deux années 1905 et 1906, et d'autre part les années 1909, 1910 et 1911, nous trouvons pour valeurs moyennes :

1905-1906	1,949	7,34	35	7
1909-1910-1911	1,921	5,25	21	2

Il résulte de la comparaison des premières colonnes, qu'une diminution de 0,001 dans la valeur de la constante solaire obtenue correspond à un affaiblissement de 0,075 ou 4'',5 dans la variation diurne de la déclinaison magnétique. On voit qu'il y a une diminution du nombre des perturbations quand on passe de la première à la seconde période, mais les valeurs individuelles, correspondant aux diverses années, sont trop discordantes pour que l'on puisse établir une relation numérique entre la constante solaire et le nombre de perturbations.

La variation diurne de la déclinaison magnétique a une période annuelle, le maximum se présentant vers le mois de juin et le minimum en janvier ou décembre. Pour comparer les 40 valeurs mensuelles de la constante solaire, données par Abbot, aux valeurs correspondantes de la variation magnétique, nous avons pris la différence entre la moyenne des valeurs des sept années considérées et la valeur individuelle de chacun des mois. Pour les trois stations envisagées, ces moyennes sont :

Mai	8,34	Septembre.	6,92
Juin.	8,42	Octobre.	5,52
Juillet	8,33	Novembre	2,60
Août	8,09		

Le tableau suivant indique la marche des écarts :

ANNÉE.		CONSTANTE solaire.	VARIATION de la déclinaison magnétique.	ÉCART avec la moyenne.
1905	Juin	1,971	9,36	-0,94
	Juillet.	1,979	10,20	-1,87
	Août	1,951	9,80	-1,71
	Septembre	1,928	7,92	-1,00
	Octobre	1,951	7,30	-1,78
1906	Mai	1,940	9,54	-1,20
	Juin	1,940	9,88	-1,46
	Juillet.	1,962	10,35	-2,02
	Août	1,942	9,12	-1,03
	Septembre	1,948	7,14	-0,22
	Octobre	1,918	6,43	-0,91
1908	Mai	1,934	8,70	-0,36
	Juin	1,944	9,37	-0,95
	Juillet.	1,935	8,97	-0,64
	Août	1,952	9,33	-1,24
	Septembre	1,938	8,89	-1,97
	Octobre	1,951	5,81	-0,29
	Novembre	1,947	2,35	+0,25
1909	Juin	1,930	8,76	-0,34
	Juillet.	1,911	7,45	+0,88
	Août	1,930	8,17	-0,08
	Septembre	1,908	7,81	-0,89
	Octobre	1,901	5,81	-0,29
	Novembre	1,933	2,69	-0,09
1910	Mai	1,916	6,85	+1,49
	Juin	1,933	7,82	+0,60
	Juillet.	1,913	7,44	+0,89
	Août	1,912	7,44	+0,65
	Septembre	1,920	5,51	+1,41
	Octobre	1,926	4,77	+0,75
	Novembre	1,926	2,38	+0,22
1911	Juin	1,939	6,71	+1,71
	Juillet.	1,917	7,62	+0,71
	Août	1,930	6,19	+1,90
	Septembre	1,931	5,71	+1,21
	Octobre	1,915	4,05	+1,47
	Novembre	1,903	0,85	+1,75
1912	Juin	1,931	7,02	+1,40
	Juillet.	1,947	7,54	+0,79
	Août	1,943	6,60	+1,49

L'année 1905 montre un parallélisme bien net entre les variations de la radiation solaire et la variation diurne de la déclinaison magnétique. Les valeurs moyennes de juin et de juillet, comparées à celles de septembre et d'octobre, donnent une variation de 0,06 pour 0°,001. L'année 1909 et l'année 1912 (3 mois) montrent aussi un certain parallélisme, mais pour les autres années, il est peu marqué, et même pour 1908 et 1911, on ne constate aucune relation. Il importe de rappeler que la radiation solaire *observée* est sensiblement affectée par certaines influences terrestres, telle que la présence de poussières volcaniques dans les régions élevées de notre atmosphère.

**ASTRONOMIE. — Sur la densité moyenne des quatre satellites
principaux de Jupiter ⁽¹⁾,**

par P. STROOBANT, membre de l'Académie.

On sait que la densité moyenne des quatre grandes planètes extérieures est très nettement plus faible que celle des quatre planètes intérieures. La densité moyenne de Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune est à peu près la même que celle du Soleil (1,4 fois celle de l'eau), tandis que cet élément est trois à quatre fois plus fort pour Mercure, Vénus, la Terre et Mars.

Nous avons eu récemment l'occasion de calculer la densité moyenne des quatre satellites principaux de Jupiter, en nous servant des valeurs des diamètres et des masses résultant des laborieuses recherches de R. A. Sampson ⁽²⁾, basées notamment sur les couches de lumière déduites des observations photométriques des satellites de Jupiter, effectuées à Harvard College Observatory de 1878 à 1903.

SATELLITE.	DIAM. appar.	MASSE.	DENSITÉ. Jup. = 1	MOYENNE. Eau = 1
I (Io)	0,90	0,00004497	3,1	4,1
II (Europe)	0,80	0,00002536	2,5	3,4
III (Ganymède)	1,40	0,00007988	1,5	2,0
IV (Callisto)	1,34	0,00004504	0,9	1,2

Le tableau ci-dessus renferme : 1° les diamètres apparents

(1) Présenté à la séance de la Classe des sciences le 10 avril 1915.

(2) University of Durham. *Tables of the four great satellites of Jupiter by R. A. Sampson.* London, 1910.

des satellites à la distance moyenne à la Terre, le rayon équatorial de Jupiter étant $18'',927$; 2° leurs masses, celle de Jupiter étant prise pour unité et, enfin, 3° et 4° la densité moyenne de chacun des satellites, celle de Jupiter étant 1 et celle de l'eau étant 1.

Comme on le voit, la densité des satellites diminue régulièrement à mesure que leur distance à la planète augmente ; elle varie à peu près en raison inverse de la distance, et ce rapport est presque rigoureux pour les trois derniers. En partant de la densité du plus grand, Ganymède, on obtient, en supposant cette proportion exacte, les nombres indiqués dans le tableau suivant :

SATELLITE.	DISTANCE en rayons équat. de la planète.	DENSITÉ CALCULÉE.
I	5,9	3,8
II	9,4	2,4
III	15,0	(1,5)
IV	26,4	0,9

Ainsi les écarts entre la densité calculée dans l'hypothèse indiquée et celle obtenue directement sont minimales.

La remarque qui fait l'objet de cette note, rapprochée de ce qui se présente pour le système planétaire, pourra présenter peut-être quelque intérêt au point de vue cosmogonique.

Selon H. Struve, la masse de Titan est 0,0002128 de celle de Saturne et, d'après les mesures de Barnard, le diamètre de Titan est $0'',63$, le diamètre équatorial de Saturne étant $17'',80$ et son diamètre polaire $16'',25$. On en déduit que la densité de Titan est 4,4 fois celle de Saturne et qu'elle vaut 3 fois celle de l'eau.

On pourrait aussi conclure des nombres ci-dessus que dans le système solaire il semble que les astres de petit diamètre ont une densité sensiblement plus forte que ceux dont les dimensions sont considérables.

ASTRONOMIE. — Note au sujet de la découverte
d'un nouveau satellite à Jupiter ⁽¹⁾,

par P. STROOBANT, membre de l'Académie.

Le neuvième satellite de Jupiter a été découvert photographiquement par S. B. Nicholson, à l'Observatoire Lick (Mont Hamilton, Californie), à l'aide du réflecteur Crossley, sur des clichés pris les 21 et 22 juillet 1914; le satellite avait l'aspect d'un point ayant un éclat correspondant à la 19^e grandeur stellaire.

Des éléments furent calculés, dans diverses hypothèses, d'après les positions obtenues les 22, 27 et 31 juillet; les observations effectuées ensuite les 21, 22 et 23 août montrèrent que le satellite décrit une orbite elliptique autour de Jupiter, son mouvement est rétrograde et sa révolution d'environ trois ans; on en conclut que sa distance à la planète, exprimée en unités astronomiques, est 0,204. Les observations qui pourront être faites durant la prochaine opposition de Jupiter, l'été et l'automne prochains, permettront sans doute d'obtenir, avec une certaine précision, les éléments de ce nouvel astre.

Cette découverte très remarquable, tant par les dimensions extraordinairement faibles de ce satellite que par sa grande distance à Jupiter, nous a suggéré quelques remarques que nous communiquons ci-dessous.

La nature de l'orbite d'un satellite par rapport au Soleil dépend de la valeur relative du rapport, ν , de son moyen mouvement à celui de la planète et du rapport, α , de la distance moyenne de la planète au Soleil à la distance moyenne du satellite à la planète.

(1) Présenté à la séance de la Classe des sciences le 10 avril 1915.

Nous avons établi ⁽¹⁾, après Weyer ⁽²⁾, mais indépendamment et par des considérations en partie différentes, les conditions auxquelles on peut reconnaître la forme de la trajectoire héliocentrique d'un satellite. En supposant nulles les excentricités et les inclinaisons des orbites, on constate que :

1° Si $\alpha > \nu^2$ la courbe sera toujours concave vers le Soleil, c'est le cas de la Lune ;

2° Si α est compris entre ν et ν^2 la courbe sera alternativement concave et convexe et présentera des points d'inflexion ;

3° Si $\alpha < \nu$ la trajectoire sera encore alternativement concave et convexe, se recoupera, mais ne présentera pas de points d'inflexion.

Pour compléter notre étude antérieure, nous avons recherché la nature des trajectoires décrites relativement au Soleil par les satellites de Jupiter et de Saturne découverts depuis quelques années.

Les orbites héliocentriques des satellites VI et VII de Jupiter sont sinueuses et présentent des points d'inflexion ; il en est de même du satellite extérieur de Saturne, Phœbé, seulement, cet astre étant animé d'un mouvement rétrograde, décrit une trajectoire qui ressemble à celle du satellite de Neptune.

Pour les satellites VIII et IX de Jupiter, on a les valeurs suivantes :

	ν	ν^2	α
Satellite VIII . . .	5,86	34,34	33,07
Id. IX . . .	3,95	15,6	25,5

La condition $\alpha > \nu^2$ se trouve donc réalisée dans le cas du satellite IX et sa trajectoire héliocentrique est toujours concave vers le Soleil comme pour la Lune (fig. 1). La durée de la révolution sidérale étant de 3 ans, celle de la révolution synodique,

⁽¹⁾ *Bull. de l'Acad. roy. de Belgique*, 3^e série, t. XXVIII, n° 7, pp. 88-102 (1894).

⁽²⁾ *Astronomische Nachrichten*, t. CXXVI, n° 3007 (1891).

plus courte puisque le mouvement est rétrograde, sera de 2,4 ans.

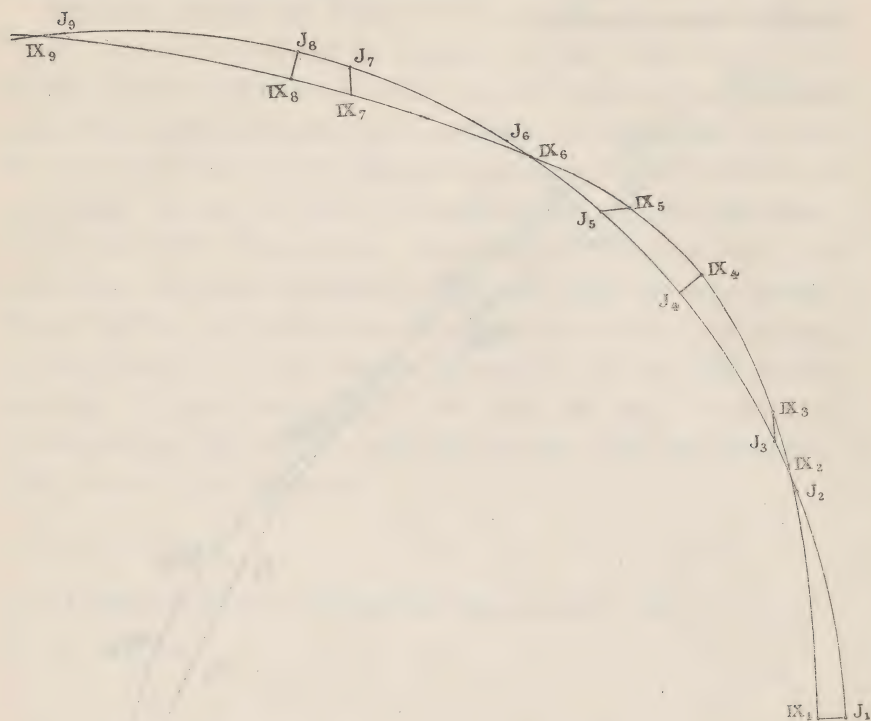


FIG. 1. — Trajectoire héliocentrique du satellite IX de Jupiter.

Pour le satellite VIII, α est compris entre ν et ν^2 et la trajectoire présente des points d'inflexion (fig. 2); la durée moyenne de la révolution sidérale est 738,9 jours et celle de la révolution synodique 631,3 jours. On peut remarquer que α ne diffère pas beaucoup de ν^2 ; comme l'excentricité de l'orbite jovicentrique est forte (0,38), il peut se faire qu'à l'époque de la conjonction, si le satellite est dans le voisinage de l'apojove, la concavité de l'orbite par rapport au Soleil soit tournée vers ce dernier astre, c'est ce qui a dû se présenter notamment en 1909. En unités astronomiques, la distance moyenne à Jupiter est 0,1572 et la distance à l'apojove de 0,2167; le mouvement en un jour n'est

plus alors que 3,08 fois celui de Jupiter, v^2 vaut 9,5, et comme le rapport α devient 23,96, on voit que la condition pour que la concavité de la trajectoire héliocentrique soit tournée vers le Soleil se trouve réalisée.

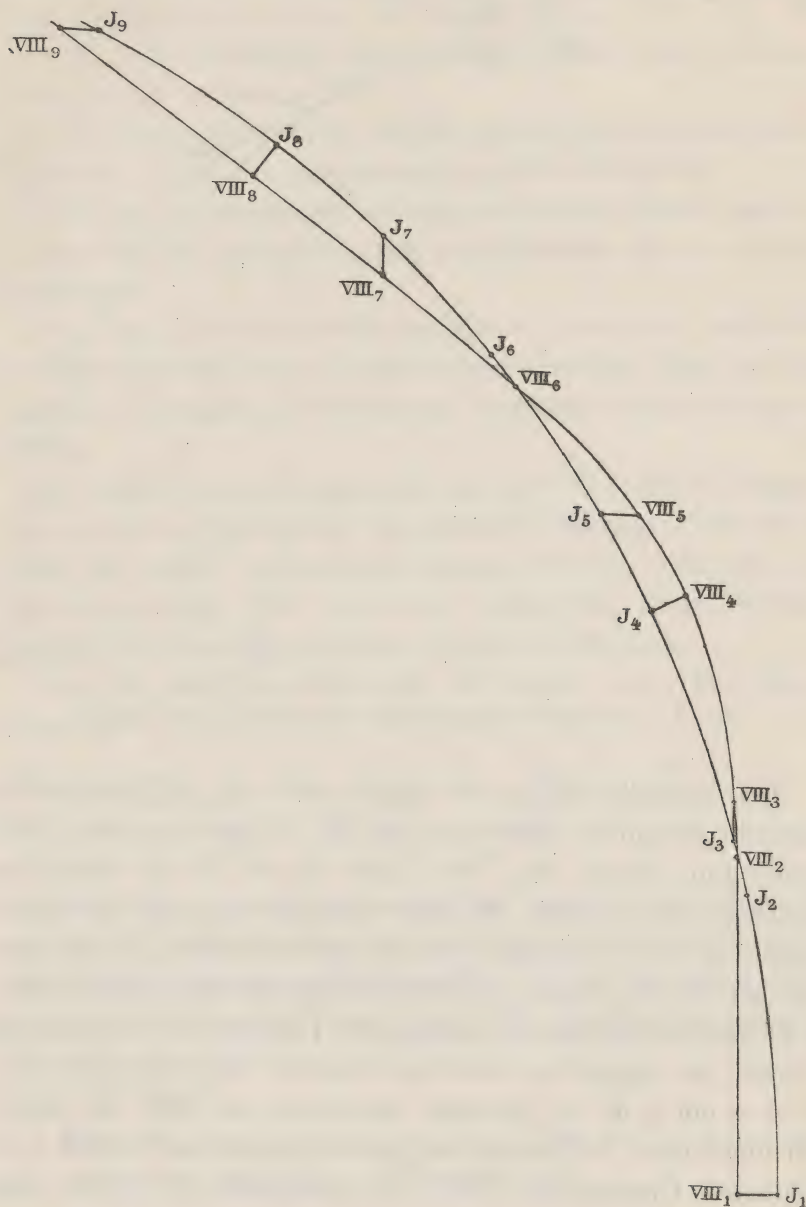


FIG. 2. — Trajectoire héliocentrique du satellite VIII de Jupiter.

Le satellite VIII constitue donc un cas limite : suivant la position de Jupiter sur son orbite, l'orbite du satellite par rapport au Soleil change de caractère.

Revenons encore un instant au 9^e satellite, découvert récemment. Dans l'hypothèse de Laplace, reprise et développée par Roche, chaque planète constituait primitivement une nébuleuse qui aurait donné naissance aux satellites. En supposant la durée de rotation initiale de la nébuleuse planétaire égale à la durée de révolution autour du Soleil et en admettant que cette nébuleuse ait le caractère d'une masse ellipsoïdale homogène, on peut déterminer la valeur maximum du rayon moyen de cette masse. Pour Jupiter, on trouve que cette valeur est 440 rayons actuels de la planète ⁽¹⁾, or la distance du satellite IX vaut 428 rayons environ. Ce qui montre qu'à ce point de vue, l'hypothèse cosmogonique que nous venons de rappeler n'est pas incompatible avec les faits observés.

(1) H. POINCARÉ, *Leçons sur les hypothèses cosmogoniques*, p. 59.

ASTRONOMIE. — **Sur la recrudescence actuelle de l'activité solaire** ⁽¹⁾,

par P. STROOBANT, membre de l'Académie.

L'époque calculée pour le dernier minimum de l'activité solaire était 1912,8; il s'est produit avec une demi-année de retard environ, vers 1913,4. Ce minimum a été très accentué : le nombre de jours sans tache s'est élevé à 320, du 12 avril au 25 juin, soit durant 75 jours, et du 31 juillet au 5 septembre, soit pendant 37 jours, on n'a aperçu aucune tache sur le Soleil. Depuis le minimum de 1810, il ne s'était plus présenté une telle période de calme.

Déjà en 1911 et 1912 l'activité solaire avait été faible; en 1914 elle dépassa déjà celle de 1911 et en 1915 on constate une recrudescence bien marquée. Le mois de juin dernier a montré surtout une grande activité; il y a lieu de mentionner particulièrement un grand groupe très troublé; d'après les mesures effectuées sur les clichés par M. H. Vanderlinden, assistant volontaire à l'Observatoire royal, cette tache est passée au méridien central le 18,9 juin (t. c. Greenwich), la latitude héliographique du centre du groupe était de -20° environ. Cette tache semble en relation avec une forte perturbation magnétique qui, d'après les renseignements que m'a fournis M. Hermant, assistant à l'Institut royal météorologique, a commencé le 17 juin à 2 heures du matin, s'est continuée pendant toute la journée et n'a cessé que le 18 vers 8 heures.

Signalons encore qu'en juillet on a observé une grande tache qui, d'après les photographies de M. Vanderlinden, est passée au méridien central le 11,6 juillet; sa latitude héliographique était -19° , presque exactement la même que celle du groupe mentionné ci-dessus.

Observatoire royal de Belgique. le 7 août 1915.

(1) Présenté à la séance de la Classe des sciences le 7 août 1915.

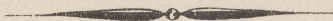


TABLE DES MATIÈRES

CLASSE DES SCIENCES. — *Séances de 1915.*

Bibliographie.

- L.-F. DE PAUW. — *La vallée du Maelbeek, avec monographie d'Etterbeek*;
note par Michel Mourlon. 3

Communications et lectures.

- ASTRONOMIE. — *Relation entre la radiation solaire et le magnétisme terrestre*;
par Paul Stroobant 7
- ASTRONOMIE. — *Sur la densité moyenne des quatre satellites principaux de
Jupiter*; par Paul Stroobant 11
- ASTRONOMIE. — *Note au sujet de la découverte d'un nouveau satellite à
Jupiter (2 fig.)*; par Paul Stroobant 13
- ASTRONOMIE. — *Sur la recrudescence actuelle de l'activité solaire*; par Paul
Stroobant 48
-

*Le fonds des publications académiques ayant été systématiquement pillé par les Allemands,
il ne sera plus possible de donner suite aux demandes de combler les lacunes antérieures à 1919.*

12-3-19.
